



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118922302 A

(43) 申请公布日 2024. 11. 08

(21) 申请号 202380029367.3

N·加莱弗 G·尼德赖特

(22) 申请日 2023.04.12

(74) 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

(30) 优先权数据

11247

22168310.5 2022.04.14 EP

专利代理师 林柏楠 刘金辉

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

(51) Int. Cl.

2024.09.23

B32B 23/06 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

B32B 23/20 (2006.01)

PCT/EP2023/059474 2023.04.12

B32B 27/10 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

B32B 27/30 (2006.01)

W02023/198730 EN 2023.10.19

B32B 29/00 (2006.01)

(71) 申请人 雀巢产品有限公司

B32B 15/08 (2006.01)

地址 瑞士

B32B 15/20 (2006.01)

D21H 19/00 (2006.01)

(72) 发明人 A·巴塔查里亚

D21H 27/00 (2006.01)

M·A·F·S·格勒隆

J·I·尤卡莱宁 K·米苏姆

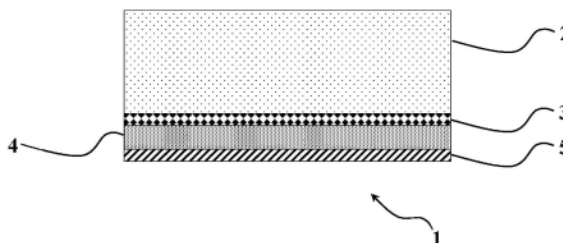
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54) 发明名称

多层金属化纸基包装材料

(57) 摘要

本发明涉及多层金属化纸基包装材料(1), 从其外侧到其内侧包括:-纸层(2), 其具有包括在40g/m²至120g/m²范围内的克重,-至少一个可生物降解的聚合物的第一有机层(3), 该可生物降解的聚合物选自以下列表:聚乙烯醇(PVOH)、丁烯二醇-乙烯醇共聚物(BVOH)或它们的组合, 其量为0.5g/m²至15g/m², 优选地其量为1g/m²至10g/m², -真空沉积无机层(4), 其包含金属、准金属或它们的组合, 所述无机层具有介于1nm与100nm之间的厚度, 以及-至少一个第二有机层(5), 其由具有高于30MPa的拉伸强度和高于850%的断裂伸长率的可生物降解的聚合物制成, 所述第二有机层(5)以0.5g/m²与30g/m²之间的量, 优选地以1g/m²与10g/m²之间的量施加。



1. 多层金属化纸基包装材料(1),所述多层金属化纸基包装材料从其外侧到其内侧包括:

-纸层(2),所述纸层具有包括在 $40\text{g}/\text{m}^2$ 至 $120\text{g}/\text{m}^2$ 范围内的克重,

-至少一个可生物降解的聚合物或共聚物的第一有机层(3),所述可生物降解的聚合物或共聚物选自以下列表:聚乙烯醇(PVOH)、乙烯-乙醇(EVOH)、丁烯二醇-乙醇共聚物(BVOH)或它们的组合,其量为 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 至 $15\text{g}/\text{m}^2$,优选地其量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ 至 $10\text{g}/\text{m}^2$,

-真空沉积或转移金属化无机层(4),所述真空沉积或转移金属化无机层包含金属、准金属或它们的组合,所述无机层具有介于 1nm 与 100nm 之间的厚度,以及

-至少一个第二有机层(5),所述第二有机层由具有高于 30MPa 的拉伸强度和高于 850% 的断裂伸长率的可生物降解的聚合物制成,所述第二有机层(5)以 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 与 $30\text{g}/\text{m}^2$ 之间的量,优选地以 $1\text{g}/\text{m}^2$ 与 $10\text{g}/\text{m}^2$ 之间的量施加。

2. 根据权利要求1所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中用于所述第二有机层(5)的所述可生物降解的聚合物选自以下列表:聚己内酯(PCL)、热塑性淀粉(TPS)或聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯(PBAT)。

3. 根据前述权利要求1或2中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中所述第一有机层(3)还包含选自以下列表的矿物填料:高岭土、碳酸钙、滑石、二氧化硅、硅灰石、粘土、硫酸钙纤维(也称为富兰克林纤维)、云母、玻璃珠、三水合氧化铝以及它们的组合。

4. 根据前述权利要求1至4中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中所述金属或准金属无机层(4)选自以下列表:铝、氧化铝(AlO_x)、氧化硅(SiO_x)或它们的合金。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),还包括涂布在所述第二有机层(5)的内侧上的第三有机层(6),所述第三层包含选自以下列表的可生物降解的聚合物:聚丁二酸丁二醇酯-共-己二酸丁二醇酯(PBSA)或聚羟基烷酸酯(PHA)基聚合物,其量在约 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 至 $30\text{g}/\text{m}^2$ 的范围内,优选地在 $1\text{g}/\text{m}^2$ 至 $15\text{g}/\text{m}^2$ 的范围内。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中所述有机层(3,5,6)作为水溶液或水性分散体施加,或通过挤出厚度低于 $30\text{g}/\text{m}^2$,优选地低于 $15\text{g}/\text{m}^2$ 的超薄层来施加。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中所述包装材料能够作为纸和/或纸箱再循环利用。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),其中在将所述包装材料在 2kg 压缩负荷下以使得在折叠期间纸的涂层侧处于压缩应力下的方式折叠至 180° 之后,所述材料具有低于 $1\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ (在 23°C 、 85% 相对湿度下测量)的水蒸气透过率(WVTR)和/或低于 $3\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{天}$ (在 23°C 、 $50\%\text{RH}$ 下测量)的氧气透过率(OTR)。

9. 根据前述权利要求中任一项所述的多层金属化纸基包装材料,其中所述包装材料在面内拉伸载荷下具有在所述纸的纵向上至多 4% 和在所述纸的横向上至多 10% 的断裂应变。

10. 由根据前述权利要求1至9中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1)制成的三维封闭包装物品,所述三维封闭包装物品通过成型、填充供人或动物食用的可食用产品,并然后密封所述包装材料来获得。

11. 根据前述权利要求1至9中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1)用于包装供

人或动物食用的可食用产品的用途。

12. 包装的可食用产品,所述包装的可食用产品包括根据前述权利要求1至9中任一项所述的多层金属化纸基包装材料(1),填充有供人或动物食用的可食用产品。

13. 根据权利要求12所述的包装的可食用产品,其中所述可食产品是粉末、凝胶或粗磨食物,并且选自以下列表:可溶咖啡,供婴儿、成

人或老年人食用的营养组合物,汤,糖食或糖果,巧克力类产品,
干动物食品。

多层金属化纸基包装材料

技术领域

[0001] 本发明涉及多层纸基包装材料,其包含纸层、用于水蒸气阻隔的超薄金属或准金属层,该超薄金属或准金属层夹在可生物降解的聚合物薄层之间,这些聚合物薄层为结构提供氧气阻隔和密封性。所得包装材料具有非常高的纤维素含量,这提供了可再循环利用性以及优选地在不同环境条件下的可生物降解性。

背景技术

[0002] 塑料包装在经济和人们的日常生活中使用频繁。它具有多个优点,诸如其柔韧性和其重量轻。例如,此类重量减轻有助于节省燃料和减少运输过程中的CO₂。它的阻隔性能由于对延长保质期有积极作用,因而有助于减少食物浪费。阻隔性能也有助于确保食品安全。

[0003] 然而,随着环保意识的提高,并且为了确保减少塑料废物,已经开发了多层包装材料,其包括纸或纸板层以及一层或若干层提供坚固性和阻隔特性,特别是对氧气和水分的阻隔特性的塑料或金属膜。

[0004] 近年来,环保意识甚至进一步提高,特别是在废物材料方面,例如使用过的包装,其没有得到再循环利用或适当处理,并且污染了海洋。工业界非常重视这一挑战,他们花费了越来越多的精力来开发新的包装材料,这些材料如果不小心被扔到大自然中,特别是海洋环境中,可以快速和容易地进行生物降解。

[0005] 目前,在制造多层包装材料结构时,通过已知技术,特别是挤出(挤出-层合),或类似地通过粘合剂层合工艺来施加塑料层,必然在纸上提供如此获得的高厚度的塑料膜。

[0006] 即使对于如上所述的多层结构中相对低厚度的挤出聚合物,聚合物膜的内聚强度也非常高,并且聚合物与纸或纸板(即纤维素)基材的粘附水平也很高。这将阻止此类聚合物在再循环利用时从基材脱离,并阻止纤维素纤维部分在纸流再循环利用过程中的再循环利用和再制浆。

[0007] 因此,稍后在再循环利用过程中,包括纸和塑料(聚合物)膜的混合物的多层结构被挤出(通过挤出层合或挤出涂布等经典技术)或粘合剂层合,无法在纸流再循环利用过程中再循环利用,因为塑料层太厚以至于无法分散,并且同时同一层与结构的相邻层具有内聚强度和粘合水平,这些层太高,无法与其他材料层分离,特别是与纸纤维分离。所挤出的塑料膜在纸浆浴中保持完整,因此使得难以再循环利用来自再制浆工艺的纸浆。

[0008] 此外,上述已知层合材料的再循环利用过程是昂贵且耗能的,并且其特征在于再循环利用的纸纤维的产率相对较低(在整个结构中占包装材料总量的约60%),因此从处理和再循环利用的角度而言不是足够环境友好的。在纸再循环利用流中,还存在用于改进包装材料的剩余部分(即塑料聚合物和金属部件,例如铝部件)的可再循环利用性的空间。

[0009] 此外,对于旨在用于食物产品的包装,良好的阻隔特性对于维持所包装的食物的安全性和质量是必不可少的。通常,此类阻隔特性包括气体阻隔,例如对氧气和水蒸气(水分)的气体阻隔,并且如果可能,还包括液体密封性。

[0010] 在纸基包装材料中提供良好水分阻隔的一种方式是在所谓的“金属化”层中引入金属或准金属层。在本说明书中，“金属化”一词(例如,在“金属化阻隔纸层”的表达中)是指包括金属或准金属原子在纸或纸板表面处的沉积。甚至可以考虑包括金属和准金属的合金的沉积的实施方案。准金属在它们的一些特性上与金属接近。氧化铝和氧化硅是准金属的示例。

[0011] 在纸基包装材料中引入金属层的问题是金属层对机械应力的敏感性以及金属与纸表面的粘附性差、纸材料的光滑度差和孔隙率高。机械应力可例如容易地导致金属化包装材料应提供的所需阻隔性能的损失。这可能是由于在使用成型-填充-密封包装机制造包装件期间对多层材料的加工,由此在通过常规包装成型方法形成和密封包装件期间,所述材料被拉伸、弯曲、轧制、压缩和/或加热。此类包装制造方法对材料,并且特别是对金属或准金属的超薄金属化层造成高机械和/或化学应力,并因此导致此类层被损坏,产生裂纹和撕裂。

[0012] 考虑到上述情况,需要多层金属化纸基包装材料,其同时表现出:

[0013] -足够的阻隔特性,特别是对氧气和水分的阻隔特性,

[0014] -对机械应力的高弹性,使得即使在经受转化过程(诸如用于制造包装的转化过程)时,它也保持相同水平的阻隔,

[0015] -与纤维素材料的含量相比,塑料聚合物内容物的量大大降低,

[0016] -以及还优选地在纸流中的可再循环利用性和/或在各种环境条件下,特别是(但不仅仅是)在海洋环境中的生物可降解性。

发明内容

[0017] 本发明的目的通过多层金属化纸基包装材料来实现,多层金属化纸基包装材料从其外侧到其内侧包括:

[0018] -纸层,其具有包括在 $40\text{g}/\text{m}^2$ 至 $120\text{g}/\text{m}^2$ 范围内的克重,

[0019] -至少一个可生物降解的聚合物或共聚物的第一有机层(3),该可生物降解的聚合物或共聚物选自以下列表:聚乙烯醇(PVOH)、乙烯-乙烯醇(EVOH)、丁烯二醇-乙烯醇共聚物(BVOH)或它们的组合,其量为 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 至 $15\text{g}/\text{m}^2$,优选地其量为 $1\text{g}/\text{m}^2$ 至 $10\text{g}/\text{m}^2$,

[0020] -真空沉积或转移金属化无机层,其包含金属、准金属或它们的组合,所述无机层具有介于 1nm 与 100nm 之间的厚度,以及

[0021] -至少一个第二有机层,其由具有高于 30MPa 的拉伸强度和高于 850% 的断裂伸长率的可生物降解的聚合物制成,所述第二有机层以 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 与 $30\text{g}/\text{m}^2$ 之间的量,优选地以 $1\text{g}/\text{m}^2$ 与 $10\text{g}/\text{m}^2$ 之间的量施加。

[0022] 与纸材料的厚度相比,该结构中聚合物涂层的总厚度大大降低,因此发明人克服了已知多层阻隔结构的技术限制,并且实现了对氧气和水分转移具有优异阻隔特性以及抵抗来自其内表面或外表面的液体接触的包装多层结构,同时实现了优选地占总材料重量的至多 95% 的纤维素纤维的总含量。

[0023] 此外,水溶性的预涂聚合物层促进了可再循环利用性。本发明人成功地形成了完全没有通过挤出层合和/或粘合剂层合形成的聚合物层的多层结构,这一事实提供了具有纤维素纤维与非纤维素材料的比率的多层结构,其纤维含量极高,并且其中聚合物层在再

浆化过程中容易崩解,这是由于预涂层在水中的溶解性,以及金属化后(或准金属化后)聚合物与其余金属化层的相对低的粘附性。因此,所得的结构表现出优异的再浆化能力和高纤维产率,使其能够被大多数国家的纸废物收集所接受。非纤维素聚合物和真空沉积金属材料的含量非常低,使得本发明的整个材料在设计用于纤维素材料如纸或纸板的再循环利用过程中容易崩解、溶解和分离,这与本领域已知的现有多层阻隔结构不同。

[0024] 在本发明的一个非常优选的实施方案中,用于所述第二有机层的可生物降解的聚合物选自以下列表:聚己内酯(PCL)、热塑性淀粉(TPS)或聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯(PBAT)。

[0025] 在这三者中,聚己内酯(PCL)由于其机械、热密封和可生物降解性特性,是优选的。

[0026] 有利地但非必要地,第一有机层还可包含选自以下列表的矿物填料:高岭土、碳酸钙、滑石、二氧化硅、硅灰石、粘土、硫酸钙纤维(也称为富兰克林纤维)、云母、玻璃珠、三水合氧化铝以及它们的组合。

[0027] 无机层优选地选自以下列表:金属,特别是铝,或准金属,特别是氧化铝(AlO_x)、氧化硅(SiO_x)。无机层也可由它们的合金制成。

[0028] 在本发明的一个实施方案中,多层材料结构还包括涂布在第二有机层的内侧上的第三有机层,所述第三层包含选自以下列表的可生物降解聚合物:聚丁二酸丁二醇酯-共-己二酸丁二醇酯(PBSA)或聚羟基烷酸酯(PHA)基聚合物,其量在约 $0.5\text{g}/\text{m}^2$ 至 $30\text{g}/\text{m}^2$ 范围内,优选地在 $1\text{g}/\text{m}^2$ 至 $15\text{g}/\text{m}^2$ 范围内。

[0029] 有机层优选地作为水溶液或分散体来施加,或者通过挤出厚度低于 $30\text{g}/\text{m}^2$,优选地低于 $15\text{g}/\text{m}^2$ 的超薄层来施加。

[0030] 根据本发明的包装材料能够作为纸和/或纸盒再循环利用,并且其优选地实现如下高阻隔特性:在将材料在2千克压缩负荷下以使得在折叠期间纸的涂层侧处于压缩应力下的方式折叠至 180° 之后,水蒸气透过率(WVTR)低于 $1\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ (在 23°C 、85%相对湿度下测量)和/或氧气透过率(OTR)低于 $3\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{天}$ (在 23°C 、50% RH下测量)。

[0031] 此外,本发明的包装材料有利地在面内拉伸载荷下具有在纸的纵向上至多4%和在纸的横向上至多10%的断裂应变。

[0032] 本发明还涉及由如前所述的多层金属化纸基包装材料制成的三维封闭包装物品,其通过成型、然后填充供人或动物食用的可食用产品并且然后密封所述包装材料而获得。

[0033] 本发明还涉及前述多层金属化纸基包装材料用于包装供人或动物食用的可食用产品的用途。

[0034] 本发明还涉及包装的可食用产品,其包括根据本发明的多层金属化纸基包装材料,其中填充有供人或动物食用的可食用产品。

[0035] 优选地,所述可食用产品是粉末、凝胶或粗磨食物,并且选自以下列表:可溶咖啡,供婴儿、成人或老年人食用的营养组合物,汤,糖食或糖果,巧克力类产品,干动物食品。

[0036] 如本说明书中所用,词语“包括”、“包含”和类似词语不应理解为具有排他性或穷举性的含义。换句话说,它们旨在意指“包括,但不限于”。

附图说明

[0037] 本发明的另外的特征和优点在下文参照附图给出的目前优选的实施方案的说明

中有所描述,并且这些特征和优点将从该说明中显而易见,其中:

[0038] 图1示出了根据本发明的多层结构的第一实施方案;

[0039] 图2示出了根据本发明的多层结构的第二实施方案。

具体实施方式

[0040] 通常,在本说明书中,“挤出涂布”是指通过使用挤出机来提供聚合物层的方法,该挤出机迫使熔融的热塑性树脂(例如聚乙烯)通过水平狭缝模头到达基材(例如纸)的移动幅材上。所得产品是永久涂布的幅材结构。

[0041] 所谓“挤出层合”是指与挤出涂布类似的方法,其中将聚合物树脂在两个基材(例如一层纸和另一层聚合物膜)之间挤出,并充当粘结剂。

[0042] 所谓“粘合剂层合”是指一种方法,其中一个纸材料用粘合剂涂布并层合到第二个纸或纸板材料。

[0043] 在层合过程中,通过挤出层合或粘合剂层合将两个厚的材料层结合,其中每一层的厚度远大于通过分散体涂布获得的厚度。

[0044] 所谓“分散体涂布”,是指将细小聚合物颗粒或聚合物溶液的水性分散体像这样施加到纸或纸板表面,以便在干燥后形成固体无孔膜的涂布技术。分散体涂布可通过凹版印刷、柔性凹版印刷、棒、刀片、槽模、帘式气刀或任何其他已知的纸张涂布方法进行。分散体涂布可产生比挤出层合和/或粘合剂层合薄得多的层,因为聚合物在水性水溶液中混合。这在聚合物用量、其阻隔性能和所得纸结构的可循环再利用性方面带来优点。分散体涂布的目标是通过环境友好的涂布获得对水、水蒸气、油脂、油、气体等的阻隔层。另一目标是制备用于真空沉积工艺的纸材料的表面。

[0045] 在本发明所有可能的实施方案中,特别是在下文具体描述的示例性实施方案中,多层包装结构优选地在土壤或海洋环境中是可生物降解的。当该结构含有纤维素基、每平方米仅含有几个金属或准金属原子的超薄无机层时,并且还因为所有聚合物组分都是可生物降解的聚合物,可实现此类优选的可生物降解性。

[0046] 在国际标准ISO 22403(“Assessment of the intrinsic biodegradability of materials exposed to marine inocula under mesophilic aerobic laboratory conditions”)下定义和测试最终结构的可生物降解性。

[0047] 除了其固有的可生物降解性特性之外,或作为其替代,根据本发明的多层结构还优选地被设计成符合在纸流工艺中也能够再循环利用的要求。

[0048] 通过本发明的多层结构可实现在纸流中的可再循环利用性,其中:

[0049] -纤维素含量相对于其中所含的所有成分占主导地位(纸流中可再循环利用性的定义取决于国家立法,但平均而言,要求材料含有至少80%的纤维素才能在专用于纸的再循环利用过程中被接受),并且

[0050] -无机层是超薄的(即几个纳米,通常在1nm与50nm之间)并且其厚度由几个原子构成,

[0051] -有机聚合物层全部通过涂布沉积,这意味着由此获得的层相对于纸厚度足够薄,以实现整个结构的极高纸含量,

[0052] -预金属化层(或预准金属化),即第一有机层,包含水溶性聚合物,这使得更容易

将纤维与结构的其余部分分离,特别是与纤维素内容物分离,

[0053] -并且最后,沉积在金属或准金属层的内侧上的后续有机层(第二有机层、第三有机层等)的特征在于与结构部件的其余部分的低内聚性和低粘附性,这使得整个结构与如本文之前所解释的纸再循环利用过程相容。

[0054] 在图1中示出了本发明的第一实施方案。在该实施方案中,多层结构1从其外侧朝向其内侧(即,与所包装产品接触的内侧)依次包括:

[0055] -克重为 $62\text{g}/\text{m}^2$ 的高度平滑的纸层2,

[0056] -第一有机聚乙烯醇基(PVOH)预金属化涂层3,其主要提供气体(特别是氧气)阻隔特性并作为水溶液以 $3\text{g}/\text{m}^2$ 的重量施加,

[0057] -铝的无机真空沉积层4,厚度为 40nm ,其主要提供水分阻隔特性,以及

[0058] -聚己内酯(PCL)的第二有机涂层5,其作为水性分散体以 $5\text{g}/\text{m}^2$ 的重量施加。

[0059] 在该第一实施方案中,最里面的聚己内酯层5用作可热密封层。

[0060] 铝的无机层4可通过直接金属化工艺或通过转移金属化工艺来沉积。

[0061] 在该实施方案中,第一和第二有机层通过水性分散体涂布技术来施加,这允许改善它们在纸流工艺中的可再循环利用性。

[0062] 该第一实施方案的结构1实现了高水分和气体阻隔特性,其中在 23°C 和 50% 相对湿度(RH)下测量的氧气透过率(OTR)值低于 $0.5\text{cm}^3/\text{m}^2/\text{天}$,并且在 38°C 和 85% RH下测量的水蒸气透过率(WVTR)值低于 $0.5\text{g}/\text{m}^2/\text{天}$ 。

[0063] 在标准测试条件(DIN EN ISO 527-1)下测量的用于PCL层5的聚己内酯聚合物的拉伸强度为 33MPa ,并且其断裂伸长率为 910% 。这些值提供了优异的弹性特性,其允许在常规包装成型工艺中的结构加工期间保护铝层。当由该材料制造包装时,在材料的弯曲、拉伸和/或密封期间不产生铝层的破裂,这导致在由多层结构材料形成包装之前和之后保持同等水平的OTR和WVTR阻隔特性。

[0064] 作为该第一实施方案中的替代方案,最里面的PCL分散体涂布热密封层可由厚度为 9gsm 的热塑性淀粉(TPS)或聚己二酸对苯二甲酸丁二醇酯(PBAT)热密封层代替,其通过水性分散体涂布施加。

[0065] 在标准测试条件(DIN EN ISO 527-1)下测量的替代PCL使用的TPS聚合物的拉伸强度为 29MPa ,并且其断裂伸长率为 1000% 。

[0066] 如果PBAT用作PCL的替代聚合物,则在这种情况下使用的聚合物具有测得的 40MPa 的拉伸强度,并且其断裂伸长率为 1120% 。

[0067] 在图2中描绘了根据本发明的纸基阻隔多层包装结构1的第二实施方案。

[0068] 在该第二实施方案中,多层结构从其外侧朝向其内侧(即,与所包装产品接触的内侧)依次包括:

[0069] -克重为 $62\text{g}/\text{m}^2$ 的高度平滑的纸层2,

[0070] -PVOH的第一有机涂层3,其作为水溶液以 $3\text{g}/\text{m}^2$ 的量施加,然后是

[0071] -厚度为 40nm 的真空沉积无机(铝)层4。

[0072] 然后,将聚己内酯(PCL)聚合物的第二有机层5作为水性分散体以 $5\text{g}/\text{m}^2$ 的量施加在无机层4的内侧上,作为第一金属化后层。

[0073] 然后,将聚丁二酸丁二醇酯-共-己二酸丁二醇酯(PBSA)聚合物的第三有机层6施

加到第二有机层5的内侧上,其起到第二金属化后层的作用。其作为挤出涂层以 $8\text{g}/\text{m}^2$ 的量施加。

[0074] PCL的第二有机层5用作无机层4与PBSA的第三有机层6之间的连接层。在本发明的该第二实施方案中,最内侧PBSA基涂层6用作可热密封层。

[0075] 与第一实施方案中一样,可设想PCL的替代聚合物,条件是其弹性特点(拉伸强度、断裂伸长率)对应于为实施本发明所提出的要求。例如,PCL可由TPS或PBAT聚合物代替,其特征在于拉伸强度值高于 30MPa 并且断裂伸长率高于 850% 。

[0076] 作为另选的第三实施方案,在第三有机热密封层6中,PBSA可由也具有 8gsm 厚度的聚羟基脂肪酸酯(PHA)代替。

[0077] 对应于上述实施方案的结构可满足在标准条件下材料或由其制成的包装的可生物降解性的要求。

[0078] 在上述本发明的所有实施方案中,多层结构可包括本文未详细描述的其他附加和任选的层。此类层可包括例如在纸层外表面上的印刷层,以及任选地沉积在印刷层的外侧上并且因此构成整个结构的最外层的保护层。没有更详细地描述印刷层和任选的保护层,因为它们是本领域技术人员已知的技术。

[0079] 在本发明的所有实施方案中,技术参数诸如克重、拉伸强度、断裂伸长率和断裂应变可由本领域技术人员根据本领域广泛使用和已知的标准方法来确定。因此,没有必要提供关于这些标准测量方法或实施此类方法所需的设备的进一步细节。此类标准方法的示例如下:测量“克重”的标准方法基于ISO 536:2019标准,测量“断裂伸长率”的标准方法基于ISO 1924-2:2008,测量“拉伸强度”的标准方法基于ISO 1924-2:2008,并且“断裂应变”的测量方法基于与测量断裂伸长率相同的标准(即ISO 1924-2:2008)。

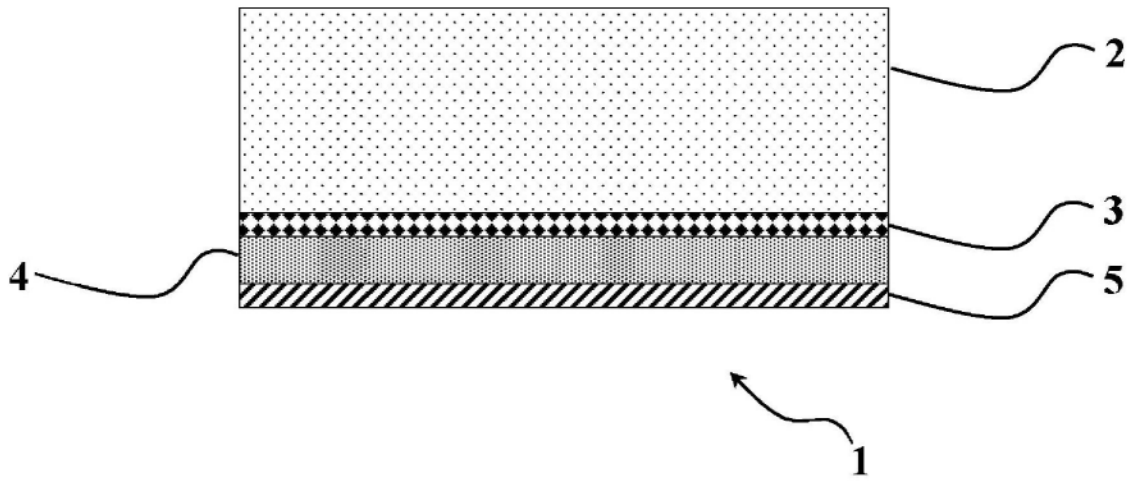


图1

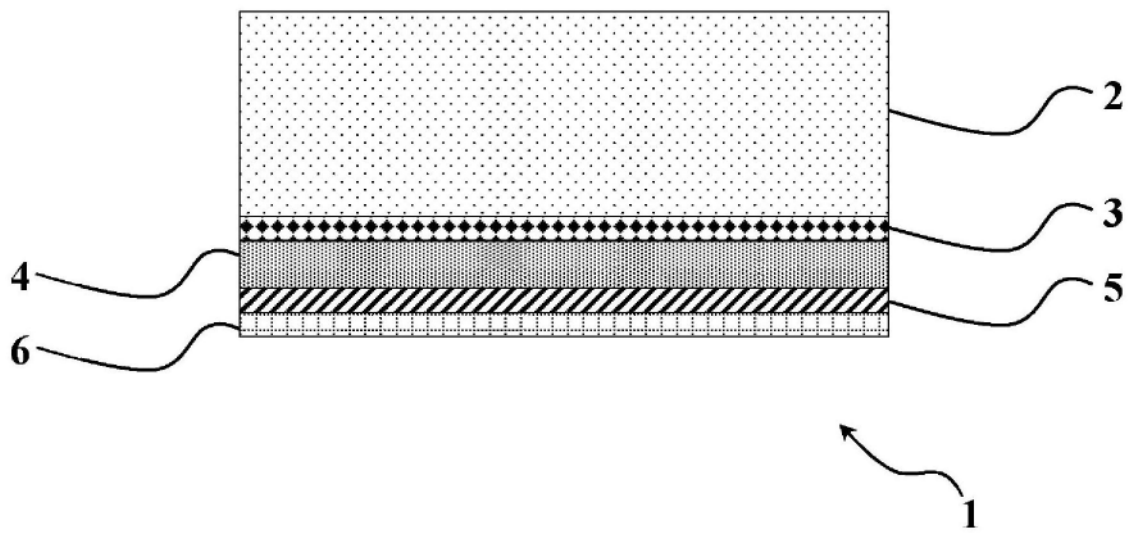


图2